



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高职高专院校市政工程专业教学用书

高等职业教育规划教材

城市桥梁工程

主编 马运朝 副主编 朱芳芳 主审 杨平



人民交通出版社

China Communications Press

要 容 内

交通职业教育教学指导委员会推荐教材

高职高专院校市政工程专业教学用书

高等职业教育规划教材

城市桥梁工程

Chengshi Qiaoliang Gongcheng

主 编 马运朝

副主编 朱芳芳

主 审 杨 平

人民交通出版社

责任编辑：王 芳
封面设计：王 芳
版 次：2008年7月第1版
印 次：2008年7月第1次印刷
书 号：ISBN 978-7-114-07163-1
开 本：787×1092 1/16
印 张：22
字 数：605千字
定 价：48.00元
发 行：0001-3000册

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

社址：北京市丰台区右安门外大街2号
社址：http://www.cpress.com.cn
社址：010-29752960, 29752973

内 容 提 要

本书是高等职业教育规划教材,由交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会组织编写。全书分总论、钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥、圬工和钢筋混凝土拱桥、桥梁墩台、涵洞、旧桥加固等6篇。内容涉及桥梁总体设计,城市桥梁上的作用,桥面布置与构造,梁桥的特点及分类,板桥的构造设计,装配式简支梁桥的构造和计算,混凝土简支梁桥的施工,超静定混凝土梁桥的构造设计要点及施工,立交桥设计,拱桥的构造和设计要点,圬工和钢筋混凝土拱桥的施工,桥梁墩台的构造、设计计算与施工,涵洞的类型与构造,涵洞的设计计算和施工,旧桥加固的常用方法,体外预应力加固梁式桥,桥梁下部结构的加固方法,桥梁加固的其他方法简介。书中标有*的为选修内容。

本书是高职高专院校市政工程专业教学用书,也可供相关专业教学使用,或供从事桥梁设计、施工、监理等工作的工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市桥梁工程/马运朝主编. —北京:人民交通出版社,
2008.7

ISBN 978-7-114-07162-1

I. 城… II. 马… III. 城市桥—桥梁工程 IV. U448.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 070420 号

书 名: 城市桥梁工程

著 作 者: 马运朝

责任编辑: 尤晓玮

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市吉祥印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 25

字 数: 602 千

版 次: 2008 年 7 月第 1 版

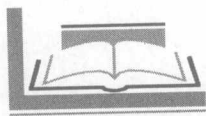
印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07162-1

印 数: 0001~3000 册

定 价: 48.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会
路桥工程专业指导委员会

主 任: 柴金义

副主任: 金仲秋 夏连学

委 员: (按姓氏笔画排序)

王 彤 王进思 刘创明 刘孟林

孙元桃 孙新军 吴堂林 张洪滨

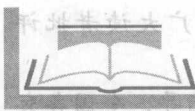
张美珍 李全文 陈宏志 周传林

周志坚 俞高明 徐国平 梁金江

彭富强 谢远光 戴新忠

秘 书: 伍必庆

公路桥梁工程专业教学指导委员会路桥工程专业指导委员会在总结道路桥梁工程技术专业教学文件编制及其教材编写工作经验的基础上,为合理调整和配置资源,扩充道路桥梁工程技术专业的服务面,又组织开发了相关专业的教学指导方案及部分专业教材,其中包括三年制高职高专院校市政工程专业教学指导方案及7门课程的规划教材。



前言

QIANYAN

为深入贯彻落实《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》,按照教育部“以教育思想、观念改革为先导,以教学改革为核心,以教学基本建设为重点,注重提高质量,努力办出特色”的基本思路,交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会在总结道路桥梁工程技术专业教学文件编制及其教材编写工作经验的基础上,为合理调整和配置资源,扩充道路桥梁工程技术专业的服务面,又组织开发了相关专业的教学指导方案及部分专业教材,其中包括三年制高职高专院校市政工程专业教学指导方案及7门课程的规划教材。

本教材以教育部对高职高专人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构的要求为宗旨,充分注意学生创新能力和实践能力的培养,加强了实训教学环节。本教材紧密跟踪我国市政工程技术的发展,采用了最新的行业技术标准、规范、规程,具有较强的针对性。教材编写中全面贯彻素质教育思想,力求体现以就业为导向,以需求为本位,注重知识实用性的现代职业教育理念,从市政工程行业岗位群对人才的知识结构和技能要求出发,提出教学目标和教学内容。本教材在理论体系、组织结构、内容描述上均反映了专业教学改革的成果。

《城市桥梁工程》是高职高专院校市政工程专业规划教材之一,全书分为总论、钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥、圬工和钢筋混凝土拱桥、桥梁墩台、涵洞、旧桥加固6篇,内容涉及桥梁总体设计,城市桥梁上的作用,桥面布置与构造,梁桥的特点及分类,板桥的构造设计,装配式简支梁桥的构造和计算,混凝土简支梁桥的施工,超静定混凝土梁桥的构造设计要点,立交桥的设计和结构计算,拱桥的构造和设计要点,圬工和钢筋混凝土拱桥的施工,桥梁墩台的构造、设计计算与施工,涵洞的类型与构造,涵洞的设计计算和施工,旧桥加固的常用方法,体外预应力加固梁式桥,桥梁下部结构的加固方法,桥梁加固的其他方法简介。

参加本书编写工作的有:湖北交通职业技术学院马运朝(编写第一、二、三、四、九、十二章)、杨润萍(编写第五~七章)、叶文海(编写第二十三、二十四、二十五、二十六章),辽宁省交通高等专科学校朱芳芳(编写第八、十六、十七、十八、十九章),四川交通职业技术学院姜海燕(编写第十、十一章),江西交通职业技术学院吴琼(编写第十三、十四章)、傅鹏斌(编写第十五章),陕西交通职业技术学院魏峰(编写第二十、二十一、二十二章)。全书由马运朝担任主编,朱芳芳担任副主编,四川交通职业技术学院杨平担任主审。

本套教材在编写过程中得到了交通职业教育教学指导委员会的关心与指导,全国各交通职业技术学院的领导也给予了大力支持,在此,向他们表示诚挚的谢意。

2008 年 4 月

2

目 录

—MULU—

第一篇 总 论

第一章 概论	3
第一节 桥梁在交通建设中的地位和国内外桥梁的发展概况	3
第二节 桥梁的组成和分类	5
第二章 桥梁总体设计	11
第一节 桥梁总体规划原则及基本设计资料	11
第二节 桥梁纵、横断面设计与平面布置	13
第三章 城市桥梁上的作用	19
第一节 永久作用	19
第二节 可变作用	21
第三节 偶然作用	25
第四节 作用效应组合	26
第四章 桥面布置与构造	28
第一节 桥面组成与布置	28
第二节 桥面铺装	29
第三节 桥面防水与排水设施	32
第四节 桥面伸缩装置	34
第五节 人行道、栏杆与灯柱	36

第二篇 钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥

第五章 梁式桥的一般特点及分类	43
第一节 钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥的一般特点	43
第二节 梁式桥的主要类型及适用条件	44
第三节 支座的类型与构造	48
第六章 板桥的构造设计	51
第一节 板桥的一般特点及适用条件	51
第二节 简支板桥的构造	51
第三节 斜交板桥的受力特点与构造	57

第七章 装配式简支梁桥的构造	60
第一节 装配式简支梁桥的类型	60
第二节 装配式钢筋混凝土简支梁桥	63
第三节 装配式预应力混凝土简支梁桥	69
第八章 简支梁桥的计算	77
第一节 行车道板的计算	77
第二节 荷载横向分布系数的计算	83
第三节 主梁内力计算	92
第四节 标准图的套用及图纸资料选编	98
第九章 混凝土简支梁桥的施工	100
第一节 施工准备工作	100
第二节 桥位施工测量	104
第三节 钢筋混凝土简支梁桥的施工工艺	110
第四节 预应力混凝土简支梁桥的施工工艺	136
第十章 超静定混凝土梁桥的构造设计要点	155
第一节 钢筋混凝土悬臂和连续体系梁桥的构造和设计要点	155
第二节 预应力混凝土连续梁桥	157
第三节 混凝土刚架桥的构造特点	159
第四节 预应力混凝土斜拉桥	161
第十一章 超静定混凝土桥梁的施工	167
第一节 预应力混凝土连续梁桥的施工	167
第二节 预应力混凝土 T 形刚构桥和预应力混凝土斜拉桥的施工要点	178
* 第十二章 立交桥设计	191
第一节 概论	191
第二节 立交桥的规划与结构设计要点	192
第三节 立体交叉桥梁结构的基本体系与类型	197
第四节 立交桥桥型的选择与墩台布置	198
第五节 立交桥的一般构造	202

第三篇 圬工和钢筋混凝土拱桥

第十三章 拱桥的构造	215
第一节 拱桥的受力特点及适用范围	215
第二节 拱桥的组成和主要类型	216
第三节 主拱圈的构造	220
第四节 其他类型拱桥的构造要点	224
第五节 拱上建筑的构造	228
第十四章 拱桥的设计要点	235
第一节 拱桥的总体设计	235

76	第二节 拱轴线形的选择和拱上建筑的布置	237
01	第三节 拱桥主要尺寸的拟定	239
04	第四节 拱桥上部构造体积计算	242
14	第十五章 圬工和钢筋混凝土拱桥的施工	244
81	第一节 拱桥的有支架施工	244
	第二节 拱桥的悬臂浇筑施工	250
	第三节 拱桥的装配式施工	251
	第四节 钢管混凝土拱桥的施工	255
82	第五节 拱桥的转体施工	258

第四篇 桥梁墩台

82	第十六章 桥梁墩台的构造	267
16	第一节 概述	267
83	第二节 桥墩构造	268
83	第三节 桥台构造	277
*	第十七章 桥墩计算	284
01	第一节 作用及作用效应组合	284
01	第二节 重力式桥墩的计算	289
18	第三节 桩柱式桥墩的计算要点	299
*	第十八章 桥台计算	304
01	第一节 重力式桥台的计算	304
	第二节 梁桥轻型桥台的计算特点	306
	第十九章 桥梁墩台施工	310
	第一节 刚性扩大浅基础施工	310
	第二节 桩基础施工	310
	第三节 混凝土和石砌墩台的施工	310
	第四节 滑动模板施工	313
	第五节 桥台附属工程	317

第五篇 涵 洞

	第二十章 涵洞的类型与构造	323
	第一节 涵洞的分类	323
	第二节 洞身和洞口构造	324
	第三节 涵洞测设	328
*	第二十一章 涵洞的设计计算	332
	第一节 涵洞长度计算	332
	第二节 洞口建筑工程数量	334

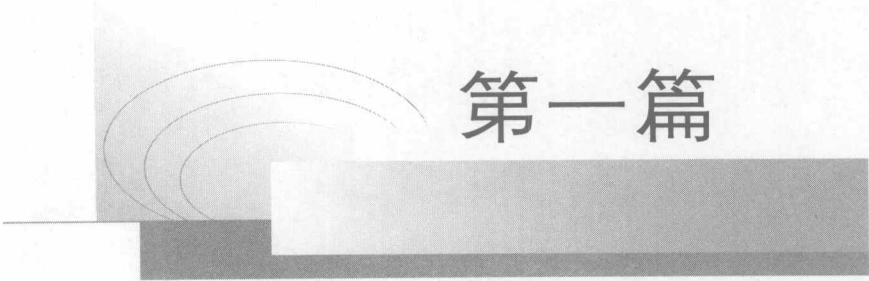
第三节	涵洞设计用 CAD 软件的基本流程及一般步骤	337
第二十二章	涵洞的施工	340
第一节	施工准备工作与施工放样	340
第二节	各种类型涵洞施工技术	341
第三节	涵洞附属工程的施工	348

第六篇 旧桥加固简介

第二十三章	旧桥加固的目的及常用方法	353
第一节	概述	353
第二节	旧桥加固的常用方法	354
第二十四章	体外预应力加固梁式桥	358
第一节	体外预应力加固机理	358
第二节	体外预应力加固法的设计与施工技术	361
第二十五章	桥梁下部结构的加固方法	363
第一节	桥梁墩台裂缝的维修与加固	363
第二节	桥梁墩台水下部分和基础的修理与加固	371
第二十六章	桥梁加固的其他方法简介	379
第一节	贴钢法	379
第二节	贴碳纤维布法	381
第三节	锚喷混凝土加固拱桥	386
参考文献		389

附录 附录 A

附录 A	常用材料力学性能指标	392
附录 B	常用材料物理力学性能指标	393
附录 C	常用材料物理力学性能指标	394
附录 D	常用材料物理力学性能指标	395
附录 E	常用材料物理力学性能指标	396
附录 F	常用材料物理力学性能指标	397
附录 G	常用材料物理力学性能指标	398
附录 H	常用材料物理力学性能指标	399
附录 I	常用材料物理力学性能指标	400
附录 J	常用材料物理力学性能指标	401
附录 K	常用材料物理力学性能指标	402
附录 L	常用材料物理力学性能指标	403
附录 M	常用材料物理力学性能指标	404
附录 N	常用材料物理力学性能指标	405
附录 O	常用材料物理力学性能指标	406
附录 P	常用材料物理力学性能指标	407
附录 Q	常用材料物理力学性能指标	408
附录 R	常用材料物理力学性能指标	409
附录 S	常用材料物理力学性能指标	410
附录 T	常用材料物理力学性能指标	411
附录 U	常用材料物理力学性能指标	412
附录 V	常用材料物理力学性能指标	413
附录 W	常用材料物理力学性能指标	414
附录 X	常用材料物理力学性能指标	415
附录 Y	常用材料物理力学性能指标	416
附录 Z	常用材料物理力学性能指标	417



第一篇

总 论

概 论

一、桥梁在交通建设中的地位

在城市道路建筑中,城市桥涵是城市道路的重要组成部分。同时,桥涵施工也比较复杂,因此,正确、合理地进行桥涵设计和施工,对于节约材料,加快施工进度,降低工程费用,保证工程质量,都有着极其重要的意义。

二、我国桥梁建设概况

第一座长江大桥——武汉长江大桥的胜利建成,结束了我国万里长江无桥的状况,标志着我国建造大跨度钢桥的现代化桥梁技术水平提高到新的起点。

斜拉桥具有结构合理、跨越能力大、用材指标低和外形美观等优点,因而发展迅速,目前我国主跨超过600m的斜拉桥有多座。已建成的有南京长江二桥(主跨为628m的钢箱梁)、武汉白沙洲长江大桥(主跨为618m的混合梁)、福建清州闽江大桥和上海杨浦大桥(均为钢—混凝土组合梁),以及苏通大桥和昂船洲大桥等。

3

地下连续墙、锚碇、挂索等工程施工中创造的经验,将会推动我国悬索桥施工技术的进一步发展。我国香港的青马大桥,全长 2 160m,主跨 1 377m,为公铁两用双层悬索桥,是香港 21 世纪标志性建筑。它把传统的造桥技术升华至极高的水平,宏伟的结构令世人赞叹,在世界 171 项工程大赛中荣获“建筑业奥斯卡奖”。

三、国外桥梁建设概况

纵观世界桥梁建筑发展的历史,桥梁建设与社会生产力的发展,工业水平的提高,施工技术的进步,数学、力学理论的进展,计算技术的改革等方面都有关系。其中与建筑材料的改革最为密切。

下面是世界各国的典型桥例,从中可看出其现状的发展概况。

日本明石海峡大桥是一座大跨径悬索桥,主跨径为 1 991m,为当前世界同类桥梁之首。

日本多多罗桥于 1998 年竣工,主跨为 890m,是目前跨径最大的斜拉桥。

1977 年建成的奥地利的阿尔姆桥,主跨为 76m,是世界上最大的预应力混凝土简支梁桥。

加拿大的魁北克桥属于世界著名的跨度最长的悬臂桁架梁桥,桥的主跨为 548.6m,桥全长为 853.6m。

世界上最长的拱、梁组合钢桥首推美国的佛莱蒙特(Fremont)桥。前南斯拉夫克罗地亚地区的克尔克 I 号桥,桥跨 390m,是世界上除万县长江大桥外的跨度第二大的钢筋混凝土拱桥。

世界最高、最长的大桥为法国米约大桥,其最高点比埃菲尔铁塔还高 18m。米约桥就像三座斜拉桥,由 7 根巨型塔柱紧紧连接起来,在两个高原上绵延曲折 2.4km。

四、桥梁技术的发展

纵观大跨度桥梁的发展趋势,可以看到世界桥梁建设必将迎来更大规模的建设高潮,同时对桥梁技术的发展方向提出了更新的要求。

(1) 大跨度桥梁向更长、更大、更柔的方向发展。

研究大跨度桥梁在气动、地震和行车动力作用下结构的安全和稳定性,将截面做成适应气动要求的各种流线形加劲梁,增大特大跨度桥梁的刚度;采用以斜缆为主的空间网状承重体系;采用悬索加斜拉的混合体系;采用轻型而刚度大的复合材料做加劲梁,采用自重轻、强度高的碳纤维材料做主缆。

(2) 新材料的开发和应用。

新材料应具有高强、高弹模、轻质的特点,研究超高强硅烷和聚合物混凝土、高强双相钢丝钢纤维增强混凝土、纤维塑料等一系列材料取代目前桥梁用的钢和混凝土。

(3) 在设计阶段采用高度发展的计算机辅助手段,进行有效的快速优化和仿真分析,运用智能化制造系统在工厂生产部件,利用 GPS 和遥控技术控制桥梁施工。

(4) 大型深水基础工程。

目前世界桥梁基础尚未超过 100m 深海基础工程,下一步需进行 100~300m 深海基础的实践。

(5) 桥梁建成交付使用后,将通过自动监测和管理系统保证桥梁的安全和正常运行,一旦发生故障或损伤,将自动报告损伤部位和养护对策。

(6) 重视桥梁美学及环境保护

桥梁是人类最杰出的建筑之一,闻名遐迩的有美国旧金山金门大桥,澳大利亚悉尼港桥,英国伦敦大桥,日本明石海峡大桥,我国上海杨浦大桥、南京长江二桥、香港青马大桥等,这些著名大桥都是一件件宝贵的空间艺术品,成为陆地、江河、海洋和天空的景观,成为城市标志性建筑。因此,21 世纪的桥梁结构必将更加重视建筑艺术造型,重视桥梁美学和景观设计,重视环境保护,达到人文景观同环境景观的完美结合。

在 20 世纪桥梁工程大发展的基础上,描绘 21 世纪的宏伟蓝图,桥梁建设技术将有更大、更新的发展。

● 第二节 桥梁的组成和分类 ●

一、桥梁的组成

图 1-1 和图 1-2 分别为梁桥及拱桥的结构图式。从图中可以看出,一般桥梁通常是由下述各部分组成的。

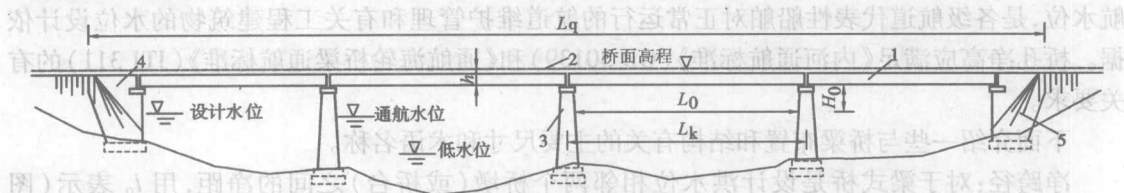


图 1-1 梁桥的基本组成

1-主梁;2-桥面;3-桥墩;4-桥台;5-锥形护坡

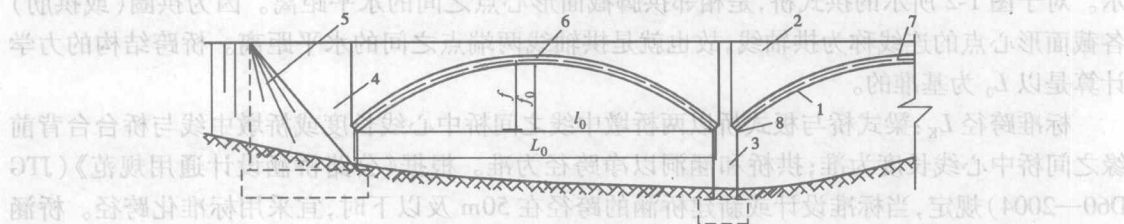


图 1-2 拱桥的基本组成

1-拱圈;2-拱上建筑;3-桥墩;4-桥台;5-锥形护坡;6-拱轴线;7-拱顶;8-拱脚

1. 上部结构

又称桥跨结构,包括承重结构和桥面系,是路线遇到障碍(如河流、山谷等)而中断时跨越障碍的建筑物。它的作用是承受车辆荷载,并通过支座传给墩台。

2. 下部结构

桥墩和桥台是支承桥跨结构并将结构重力和车辆等荷载作用传至地基土层的建筑物。通常设置在桥两端的称为桥台,它除了上述作用外,还与路堤相连接,以抵御路堤土侧压力,防止路堤填土的滑坡和坍落。桥墩和桥台为下部结构。桥墩和桥台中使全部作用效应传至地基的底部奠基部分,通常称为基础,它是确保桥梁能安全使用的关键。由于基础往往深埋于土层之

中,并且需在水下施工,故也是桥梁建筑中施工比较困难的部分。

3. 支座

梁桥中在桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置,称为支座,它不仅要传递很大的作用效应,并且要保证桥跨结构能产生一定的变位。

4. 锥坡

在路堤与桥台衔接处,一般还在桥台两侧设置砌筑的锥形护坡,以保证路堤迎水部分路堤边坡的稳定。

5. 调治构造物

在桥梁建筑工程中,除了上述基本结构外,根据需要还常常修筑护岸、导流结构物等附属工程。

二、桥梁的主要尺寸和术语名称

河流中的水位是变动的,在枯水季节的最低水位称为低水位;洪峰季节河流中最高水位称为高水位。桥梁设计中按规定的设计洪水频率计算所得的高水位,称为设计洪水位。对于通航河道,尚需确定通航水位(设计通航水位)。通航水位包括设计最高通航水位和设计最低通航水位,是各级航道代表性船舶对正常运行的航道维护管理和有关工程建筑物的水位设计依据。桥孔净高应满足《内河通航标准》(GB 50139)和《通航海轮桥梁通航标准》(JTJ 311)的有关要求。

下面介绍一些与桥梁布置和结构有关的主要尺寸和术语名称。

净跨径:对于梁式桥是设计洪水位相邻两个桥墩(或桥台)之间的净距,用 l_0 表示(图 1-1);对于拱式桥是每孔拱跨两个拱脚截面最低点之间的水平距离(图 1-2)。

计算跨径:对于具有支座的梁桥,是指桥跨结构相邻两个支座中心之间的距离,用 L_0 表示。对于图 1-2 所示的拱式桥,是相邻拱脚截面形心点之间的水平距离。因为拱圈(或拱肋)各截面形心点的连线称为拱轴线,故也就是拱轴线两端点之间的水平距离。桥跨结构的力学计算是以 L_0 为基准的。

标准跨径 L_k :梁式桥与板式桥以两桥墩中线之间桥中心线长度或桥墩中线与桥台台背前缘之间桥中心线长度为准;拱桥和涵洞以净跨径为准。根据《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)规定,当标准设计或新建桥涵的跨径在 50m 及以下时,宜采用标准化跨径。桥涵标准化跨径为 0.75m、1.0m、1.25m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m、8.0m、10m、13m、16m、20m、25m、30m、35m、40m、45m 及 50m。

总跨径:它是多孔桥梁中各孔净跨径的总和,也称桥梁孔径($\sum l_0$),它反映了桥下宣泄洪水的能力。

桥梁全长:简称桥长,有桥台的桥梁为两岸桥台侧墙或八字墙尾端间的距离,以 L_q 表示。对于无桥台的桥梁为桥面系行车道全长。在一条线路中,桥梁和涵洞总长的比重反映它们在整段线路建设中的重要程度。

桥梁高度:简称桥高,是指桥面与低水位之间的高差,或为桥面与桥下线路路面之间的高差。桥高在某种程度上反映了桥梁施工的难易性。

桥下净空高度:它是设计洪水位或设计通航水位至桥跨结构最下缘之间的垂直距离,以

H_0 表示,它应保证能安全排泄洪水,并不得小于对该河流通航所规定的净空高度。

建筑高度:它是桥上行车道路面(或轨顶)高程至桥跨结构最下缘之间的距离。容许建筑高度指公路(或铁路)定线中所确定的桥面(或轨顶)高程与通航净空顶部高程之差。

拱桥矢高和矢跨比:从拱顶截面下缘至起拱线的水平线间的垂直距离,称为净矢高(f_0);从拱顶截面重心至过拱脚截面重心的水平线间的垂直距离,称为计算矢高(f),计算矢高与计算跨径之比(f/L_0),称为拱圈的矢跨比(或称拱矢度)。

三、桥梁的分类

1. 桥梁的基本体系

桥梁结构的体系主要包括梁式桥、拱式桥、悬索桥、刚架桥与组合体系桥。

1) 梁式桥

它是一种在竖向荷载作用下无水平反力的结构,梁作为承重结构是以它的抗弯能力来承受荷载的。梁式桥可分为简支梁、悬臂梁、固端梁与连续梁等,如图 1-3 所示。

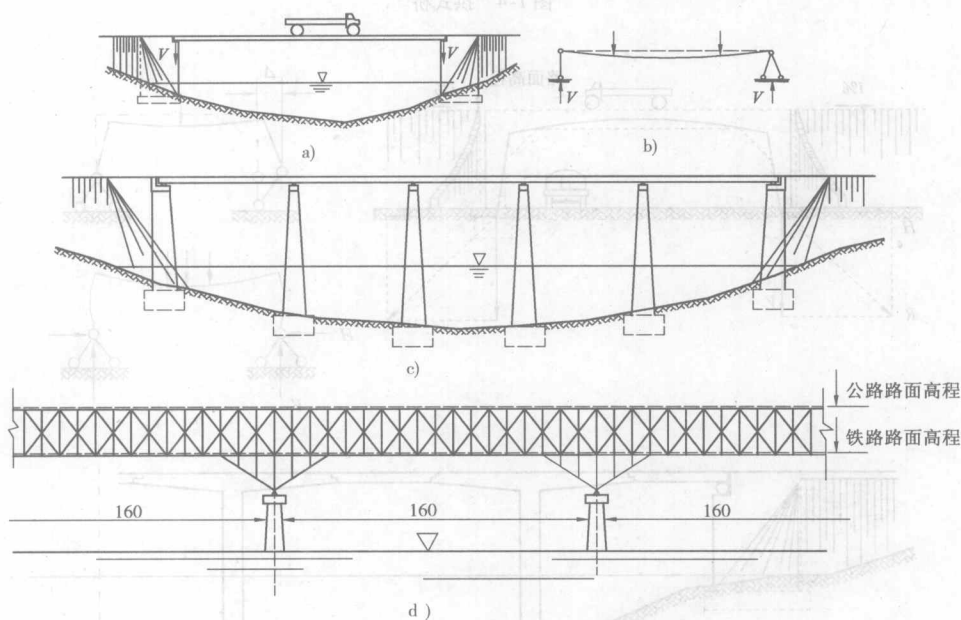


图 1-3 梁式桥

2) 拱式桥

拱式桥的主要承重结构是拱肋(或拱圈)。在竖向荷载作用下,拱圈主要承受压力,但也承受弯矩,可采用抗压能力强的圬工材料来修建。墩台除受竖向压力和弯矩外,还承受水平推力,如图 1-4 所示。

3) 刚架桥

刚架桥是介于梁与拱之间的一种结构体系,它是由受弯的上部梁(或板)结构与承压的下部桩柱(或墩)整体结合在一起的结构。由于梁与柱的刚性连续,梁因柱的抗弯刚度而得到卸载作用,整个体系是压弯结构,也是推力结构。刚架分直腿刚架与斜腿刚架。